

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06311365
PUBLICATION DATE : 04-11-94

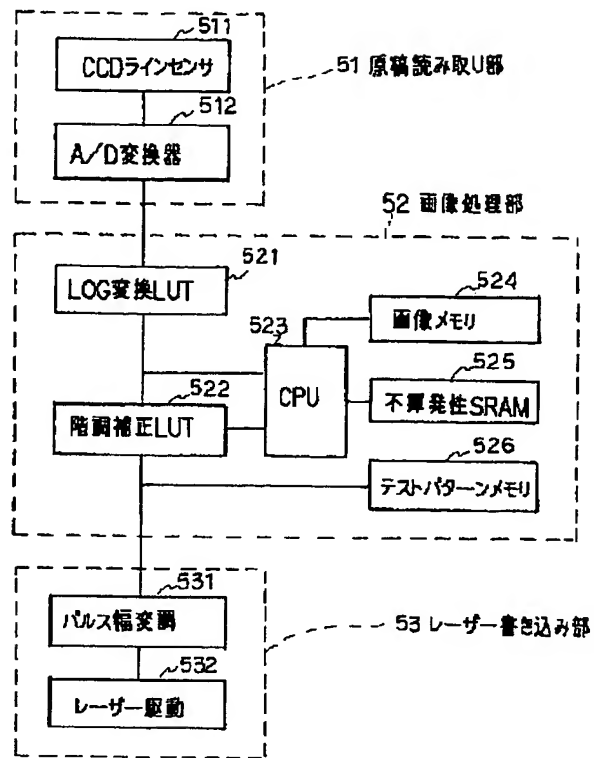
APPLICATION DATE : 27-04-93
APPLICATION NUMBER : 05101035

APPLICANT : KONICA CORP;

INVENTOR : WASHIO KOJI;

INT.CL. : H04N 1/40 B41J 2/52 G03G 15/00
H04N 1/00

TITLE : PICTURE INPUT OUTPUT DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce the effect of uneven density at a low frequency caused by a mechanical signal by providing an output of a tone patch stored in a test pattern memory with a picture output means and generating a gradation correction curve based on a picture signal of the test pattern obtained through the read by a picture entry means.

CONSTITUTION: A single tone patch with consecutive gradation is used for a test pattern(TP) and stored in a test pattern memory 526. When the calibration mode is set, the TP is read from the memory 526 and printed out onto a white paper sheet via a laser write section 53. When the paper is set on an original platen and a start key is depressed, a picture read section 51 scans the TP for each line and a picture processing section 52 applies LOG transformation to the scanned data and the result is fed to a CPU 523. The CPU 523 averages plural lines of sampling data for each picture element, smoothes and obtains its inverse function and stores the result in a gradation correction LUT 522 as a gradation correction curve.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-311365

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	1 0 1 E	9068-5C		
B 4 1 J 2/52				
G 0 3 G 15/00	3 0 3			
H 0 4 N 1/00	1 0 6 C	7232-5C		
		8403-2C		
			B 4 1 J 3/ 00	A
			審査請求 未請求	請求項の数4 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-101035

(22)出願日 平成5年(1993)4月27日

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 鷺尾 宏司

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

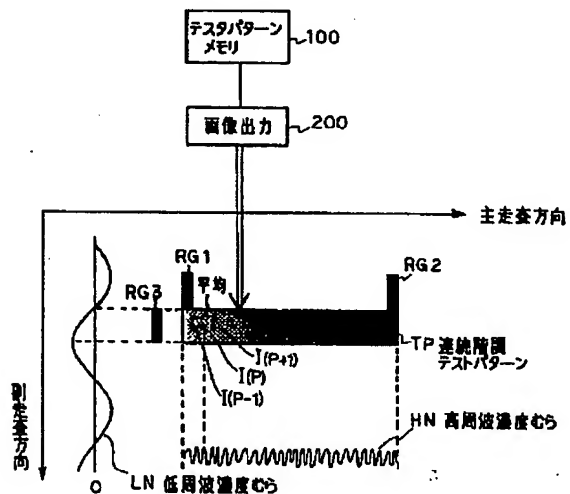
(74)代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像入出力装置

(57)【要約】

【目的】 デジタルコピー機やスキャナとプリンタを組み合わせたシステム等の画像入出力装置において、より高精度の階調補正を実現することである。

【構成】 階調補正のためのテストパターンとして、連続した階調をもつ単一のトーンパッチを含むものを用いる。トーンパッチは、プリントアウトされた場合に、主走査方向に伸びる、低周波の濃度むらの周期より小さな所定の幅を持つ帯状のパターンとする。また、読取りの基準を与えるために、レジストレーションマークを付加し、好ましくは、複数画素の画像信号を平滑化して読みとり濃度を求める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿を読み取って画像信号を得る画像入力手段と、

前記画像信号を階調補正カーブにより階調補正して補正後の信号を出力する階調補正手段と、

前記補正後の信号に基づいて画像を形成する画像出力手段と、

前記階調補正カーブの作成の基礎となるテスト用の、連続する階調を有するトーンパッチを記憶しているテストパターンメモリと、

このテストパターンメモリに記憶されている前記トーンパッチを前記画像出力手段にて出力してこれを前記画像入力手段で読み取って得られるテストパターンの画像信号に基づき、前記階調補正カーブを作成する階調補正カーブ作成手段とを有することを特徴とする画像入出力装置。

【請求項2】 階調補正カーブ作成手段は、前記テストパターンの1画素分の画像信号を、その1画素に隣接する他の画素の画像信号を参照してそれらを含めて平滑化処理することにより求め、そのようにして得られた各画素についての画像信号により階調特性曲線を得、その階調特性曲線を逆変換して前記階調補正カーブを得ることを特徴とする請求項1記載の画像入出力装置。

【請求項3】 連続する階調を有するトーンパッチには、画像入力処理の際の目印となるレジストレーションマークが付加されていることを特徴とする請求項1記載の画像入出力装置。

【請求項4】 連続階調を有するトーンパッチは、画像出力手段によって出力された場合、画像記録媒体が搬送される方向と垂直の方向に伸びる、所定の幅を持つ単一の形態をしていることを特徴とする請求項1記載の画像入出力装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は電子写真、サーマル、インクジェットなどの多階調を表現できるプリンタとコンピュータ、イメージスキャナを組み合わせた画像入出力システムや、デジタルコピー機、ファクシミリなどの画像入出力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 上述の画像入出力装置における階調補正を適正に行うためには、入出力装置の階調特性を把握し、それに応じた補正をする必要がある。

【0003】 図7は、そのような階調補正機能を有する画像入出力装置の概要を示す図である。この装置では、まず、テストパターンメモリ100に記憶されているテストパターン（階調パターンTSP）を画像出力手段200から出力し、画像入力手段300（イメージスキャナなど）で読み取って階調パターンに対応するデータを得、これによって階調特性を把握する。

【0004】 次に、逆変換処理手段600によって階調特性の逆関数として補正カーブを求め、これを階調補正手段800内のメモリ700に記憶させることにより、階調補正カーブ（LUT）を作成している。以上の手順が、図中、太い点線の矢印で示されている。また、このようにして得られた階調補正カーブを用いた、実際の画像入出力動作の流れが、太い実線の矢印で示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明者は上述の階調補正の技術について種々の検討を行ったが、その結果、以下の事項が明らかとなった。

【0006】 (1) 現状の階調パターン（テストパターン）は通常3～10程度の異なる階調のパッチからなっており、各パッチの大きさは機械の変動を考慮してある程度の大きさ（例えば1cm角以上）を持っている（図8(a)のパッチ21～25）。

【0007】 一つのパッチ内は同じ記録信号で記録されているが機械変動などでパッチ内に濃度むらが生じることがある。それゆえ、パッチのデータを読み取る際にはパッチの中のある一点（一画素）の値を読み取るのではなく、複数の画素における値を読み、それらの平均値あるいは中央値をとることによって誤差や機械変動をなるべく拾わないよう工夫がなされている。

【0008】 (2) ところで、階調特性のあまり優れていない（例えば、階調レベルの変化に対して濃度変化が急峻である）画像出力手段（プリンタ）を用いた場合には、次のような問題が生じやすい。

【0009】 図8(b)はその問題を説明するための階調特性の例である。横軸に本来の階調レベル、縦軸には画像入出力手段によって測定した濃度値をとってある。横軸の階調数を256とする。図8(a)のような5個のパッチを用いて濃度値を測定した場合の対応点を滑らかに結んだ曲線が一点鎖線31である。5個程度のサンプルでは、そのサンプル点が、装置の入出力の特徴的な特性を代表している保証はなく、しかも、その点の間はあくまで予測値にすぎず、正確な特性が得られない。

【0010】 (3) そこで、本発明者は、図9に示すように、画像出力手段200としてレーザプリンタを用いて、256階調のパッチをプリントし、そのプリントアウトされたテストパターン（TSP）を画像入力手段によって読み込み、検出濃度レベルを調べてみた。テストパターンは副走査方向（すなわち、記録紙の搬送方向と垂直の方向）に棒状に伸びている。

【0011】 その結果が、図8(b)の点線32であり、副走査方向に生じる低周波の濃度むらLN（図9の左側に示される）の影響を受けてぎざぎざの形状をしている。これを平均化したのが実線33である。

【0012】 低周波の濃度むらLNは、記録紙の搬送のための機械（ギヤ等）のステップ的な動きや、感光体ド

ラムの回転むら等に起因してパッチの大きさよりもかなり長い周期で周期的に生じる、画像出力時のプリント濃度むらに起因している。したがって、256個の階調のパッチを用いて階調補正カーブを作成しても、誤差をかなり含むこともあり、精度の面で問題がある。なお、電氣的なノイズに起因して生じる高周波濃度むらHNもあるが、各パッチがある程度の幅を有しているため、前述のように各パッチ内で平均化することによりマスクされ、特に問題は生じないと考えられる。

【0013】また、256個のパッチを配列するためには、例えばA4サイズ一杯のスペースが必要であり、その他のテストパターンを盛り込む場合等には問題となる。本発明は以上の検討結果に基づいてなされたものであり、その目的は、感光体ドラムや記録紙の搬送といった機械的な変動によって必然的に生じる低周波の濃度むらの影響を軽減し、かつ、テストパターンの配列スペースも削減し、より正確な階調補正を行える画像入出力装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の代表例の特徴は、以下のとおりである。

(1) 各階調の独立したパッチの集合によりテストパターンを構成することをやめ、連続した階調の単一のトーンパッチを用いる。連続した階調とは、各階調にはっきりとした境がなく、濃度が連続的に移っていくことをいう。

【0015】(2) そして、低周波濃度むらの周期より十分小さい縦幅を持つテストパターンを記録媒体の搬送方向と垂直な方向（すなわち、主走査方向）に配置する。

(3) また、テストパターンの読取り位置の基準とするために、テストパターンにはレジストレーションマークを付加しておく。

【0016】(4) また、テストパターンの1画素の画像信号は、隣接画素の画像信号を含めた平滑化処理によって求める。

【0017】

【作用】(1) 連続階調のパターンであるため、各階調を圧縮してプリントアウトができ、パターンを小型化できる。

【0018】(2) 副走査方向に配列されたパターンの縦の幅は低周波ノイズの周期に比べて十分に小さいために低周波濃度むらの影響を受けにくく、また、各階調は同じ副走査位置に横並びになっているため、濃度むらによる誤差はどの階調についてもほぼ同様である。したがって、各階調について相対的な差がなく、結果的に入出力装置の特徴的な特性を把握できる。

【0019】(3) 連続階調のトーンパッチは区切りがないため、そのままでは、画像入力の際、画像入力装置はどこから濃度の読取りを始めてどこで終わるのかを把

握できない。そこで、主走査方向、副走査方向それぞれに、読取り領域を指定するマークを付すことにより、機械はそのマークを基準に読取りを行える。

【0020】(4) 低周波の濃度むらの影響は受けにくい、連続階調のトーンパッチは、各階調が微小に圧縮されているため、主走査方向の電氣的な高周波濃度むらの影響を受けて誤差が生じ易い。そこで、隣接画素を考慮した平滑化処理を施すことにより、高周波の濃度むらによる誤差を軽減する。

【0021】これらにより、より精度の高い階調補正処理を実現できる。

【0022】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の画像入出力装置の一実施例（ここではデジタル複写機）によってプリントアウトされたトーンパッチ（テストパターン）の一例を示す図である。

【0023】テストパターンは、テストパターンメモリ100に記憶されていて、デジタル複写機をキャリブレーションモードとした後、画像出力手段（レーザ光の変調を利用した画像形成手段）200によって記録紙上に形成されるものである。

【0024】このテストパターンTPの特徴は、主走査方向に伸びる帯状の、連続した階調をもつ単一のパッチからなること、および、読取りの基準とするためのレジストレーションマークPG1、PG2、PG3をもつことである。

【0025】連続した階調をもつ単一のパッチであることから専有面積（スペース）を少なくでき、また、主走査方向に伸びる帯状のパッチであることから、感光体ドラムや記録紙の搬送方向（光学系からみれば副走査方向）に生じる低周波の濃度むらLNの影響を受けにくい。

【0026】但し、連続階調であり、各階調は微小に圧縮されていることから、このテストパターンを読取ると、濃度曲線は、例えば、図4(a)のI(p)のように、今度は高周波の濃度むらHNの影響を受けて、多少ぎざぎざとした形状となる。そこで、3点ほどの隣接する階調を含めて平滑化処理をすることにより、図4(a)のI_S(p)のような滑らかな、読取り濃度曲線を得る。そして、その逆変換を行って図4(b)のような階調補正カーブを得る。

【0027】テストパターンは、図1の形状のものに限定されず、図3のTP-1（副走査方向にも伸びていて、副走査方向についての平均化を行えるようにしたパターン）や、これをいくつかに分割したパターンTP-2等のような、変形も可能である。

【0028】ここで、本実施例に係るデジタル複写機の構成について説明する。図6は本発明に係るデジタル複写機の概略内部構成の一例である。また図5は画像信号

の流れを示した機能ブロック図である。

【0029】本機は上部に原稿読取り部51、下部にレーザー書き込み部53、画像形成部、裏側に画像処理部52や制御部(CPU523)などを有する。原稿読取り部を構成するCCDセンサ511により原稿を読み取り、デジタルの画像信号を出力し、画像処理部51に供給する。また、レーザー書き込み部53は画像処理部52から出力される画像信号に応じてレーザー露光を画像形成部の感光体ドラム46上に行う。画像形成部はレーザー露光された感光体ドラム46上にトナー画像を現像させ、紙などの記録媒体の上に転写する。

【0030】本体上部に設けられた操作パネル上にあるスタートキーを押すことにより、まずハログランプが原稿台ガラス41上に位置する原稿40を露光走査し、その反射光像はキャリッジ内の反射ミラー、可動ミラーユニット43とレンズ44を通り、CCDラインセンサ511の受光面に結像される。

【0031】CCDラインセンサ511は結像した反射光像を原稿の画像情報として所定ピッチで1ライン毎に読み取り、これを電気信号に変換する。この電気信号はA/D変換器512に供給されて8ビットのデジタルの画像信号(以後、単に画像信号と呼ぶ。)に変換される。

【0032】次に、この画像信号は画像処理部52に供給される。ここで画像信号はLOG変換処理LUT521、階調補正LUT522により信号変換処理が施される。この2つのLUTは入出力8ビットのROMまたはRAMである。

【0033】階調補正LUT522には階調補正カーブが記憶されており、これはキャリブレーションの際にCPU523の計算により作成される。階調補正された信号はレーザー書き込み部53のパルス幅変調回路531に供給される。ここでは画像信号はパルス幅変調をうけ、レーザーのON/OFF信号に変換される。さらにこれがレーザー駆動回路532に供給されてレーザーをON/OFFさせる。

【0034】一方、感光体ドラム46は一定の角速度で回転しており、また、帯電器47は感光体ドラム上を一樣に帯電する。画像信号に対応したレーザービームは回転するポリゴンミラー45に反射されて、帯電した感光体ドラム上を走査する。これにより画像信号に対応する静電潜像が形成される。次にトナーを収容する現像器48に現像バイアス電圧を印加することによってこの静電潜像は現像され、トナー像が形成される。

【0035】現像工程が終了したのち、転写極には電圧が印加され、これにより感光体ドラム上のトナー像は給紙部により給送されてくる紙やOHPシートなどの記録媒体に転写される。更にトナー像が転写された記録媒体は定着器50によりトナー像が熱定着されたあと、排紙される。本発明の画像入出力装置は例えばこのようなデ

ジタルコピー機として応用することが可能である。本実施例において画像形成部は電子写真方式を用いているが、これは階調画像を形成できるのもであれば何であってもかまわない。

【0036】次に、図5の画像処理部52が、階調補正カーブを生成して階調補正LUT522を作成するまでの過程を説明する。まず、操作パネル上のボタン操作などによりキャリブレーションモードに入る。テストパターンメモリ526からはテストパターン用の信号が出力され、これがレーザー書き込み部53、画像形成部へと送られ、図2に示すテストパターンTP(図1のものと同一のもの)が白紙上に出力される。

【0037】次にこれを原稿台上の所定の位置に置き、スタートキーを押すとテストパターンTPのライン走査が行われる。これにより画像読取り部51から画像信号が出力され、画像処理部52に供給される。その画像信号はLOG変換された後、CPU523に供給される。なお、図3においてライン走査は光学系の移動により上から下へ移動するものとする。

【0038】画像信号の始めは白紙の地肌部分に対応するので、信号の変化は起こらないが、光走査がレジストレーションマークPG1、PG2を横切る一点鎖線①の位置になると65、66のような1ライン分の信号が現れる。このときCPU523は信号上の二つの山(RG1、RG2に相当)の立ち上がり位置を記憶する。

【0039】これにより横方向のサンプリング範囲を把握する。位置を記憶した後、CPUは左側の山の立ち上がりよりも更に明らかに左側に山があるかどうかを以後のライン走査でチェックする。ライン走査がレジストレーションマークRG3を横切る一点鎖線②の位置にさしかかると、70、71のような1ライン分の信号が現れる。

【0040】CPUはサンプリングを始め、さきほどの2つの山65、66の立ち上がりから立ち上がりまでの間の画像信号を画像メモリ524に記憶する。記憶は複数ラインにわたって行われる。ライン走査が一点鎖線③の位置を通過すると左側の山70が消え、サンプリングはもう行われない。

【0041】ここまでの過程で、画像メモリ524には複数ラインのサンプリングデータが記憶されたことになる。次にCPU523は複数ライン分のサンプリングデータを画素毎に平均化して1ライン分のサンプリングデータを生成する。サンプリングデータ1ライン分の長さ[画素]をL、階調数をP、n画素目のサンプリングデータをD(n)とすると、ある階調レベルpにおける画素データI(p)は、

$$I(p) = D(L * p / P)$$

となる。図4(a)はI(p)をグラフに表したものである。

【0042】このときI(p)はギザギザしており、こ

れを平滑化する。平滑化された値を $I_s(p)$ とすればそれは例えば次のような式で表される。

$$I_s(p) = [I(p-n) + I(p-(n-1)) + \dots + I(p-1) + I(p) + I(p+1) + \dots + I(p+(n-1)) + I(p+n)] / (2n+1)$$

ここで、 $n=1\sim 3$ 程度である。

【0043】次に、 $I_s(p)$ の逆関数 $C(i)$ (図4(b)) を求める。逆関数の求め方は一般によく知られているのでここでは特に説明しない。求めた逆関数 $C(i)$ を階調補正カーブとして階調補正 LUT (RAM) に格納する。

【0044】また、RAMは電源が切れたときに情報が失われてしまうので、不揮発性 SRAM 525 にも階調補正カーブを記憶させておき、電源投入時にはここから階調補正 LUT 522 に転送する。尚、以上の説明における数値演算はすべて CPU 523 が行う。

【0045】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、従来より正確な階調特性カーブが得られるのでこれをもとに、より正確な階調補正処理が可能となり、それゆえ原稿に忠実なプリントアウトが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像入出力装置の一実施例（ここではデジタル複写機）によってプリントアウトされたトーンパッチ（テストパターン）の一例を示す図である。

【図2】図5の画像処理部52が、階調補正カーブを生

成して階調補正 LUT 522 を作成するまでの過程を説明するための図である。

【図3】本発明に係るテストパターン（トーンパッチ）の変形例を示す図である。

【図4】(a) はテストパターンの読取り濃度曲線 $I(p)$ と、これを平滑化した曲線 $I_s(p)$ の例を示す図であり、(b) は $I_s(p)$ を逆変換して得られる階調補正カーブの例を示す図である。

【図5】図6の装置における画像信号の流れを説明するためのブロック図である。

【図6】本発明に係るデジタル複写機の概略内部構成の一例を示す図である。

【図7】画像入出力装置におけるキャリブレーションや実際の画像形成の一般的な手順を説明するための図である。

【図8】従来技術を説明するための図であり、(a) は従来のテストパターンの例を示し、(b) は読取り濃度値をプロットして得られる特性曲線を示す。

【図9】従来のテストパターンを用いた場合の問題点を説明するための図である。

【符号の説明】

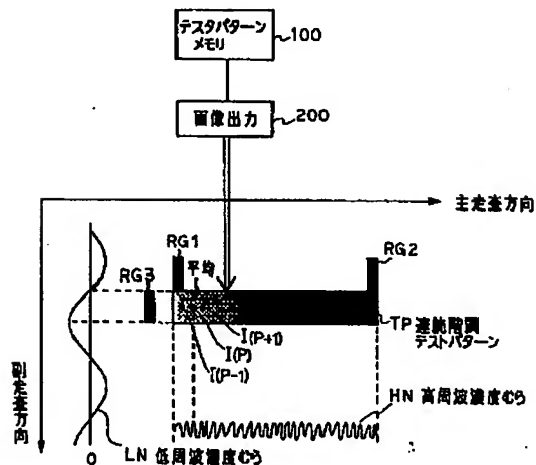
100 テストパターンメモリ

200 画像出力手段

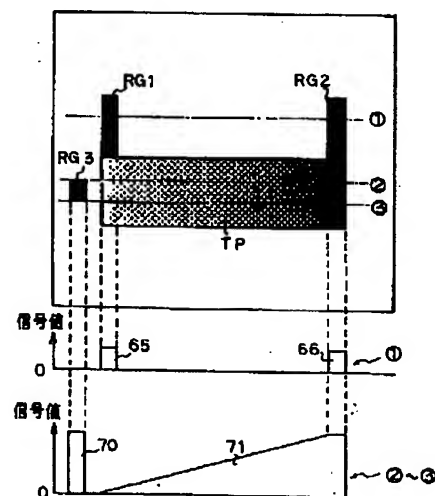
TP 連続した階調をもつテストパターン（トーンパッチ）

PG1～PG3 レジストレーションマーク

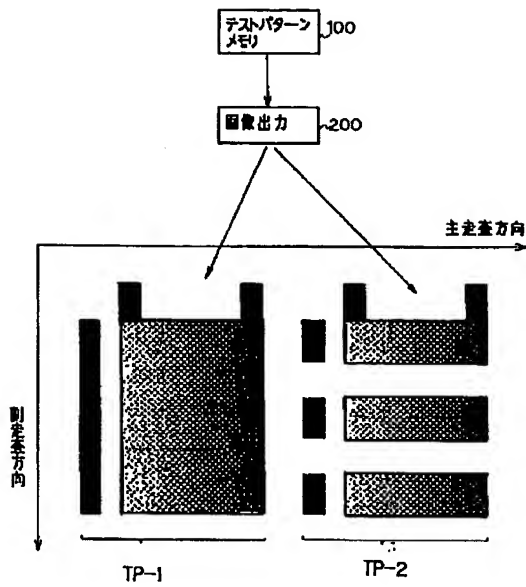
【図1】



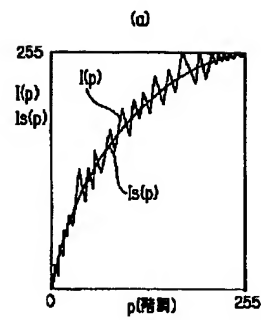
【図2】



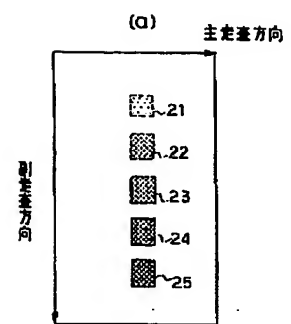
【図3】



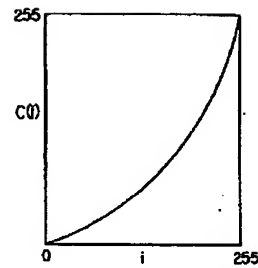
【図4】



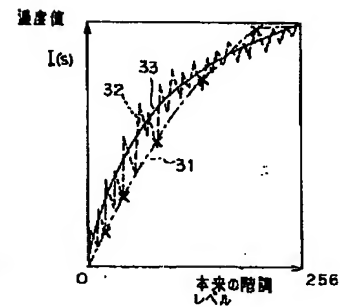
【図8】



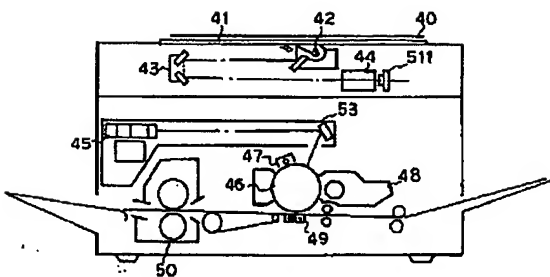
(b)



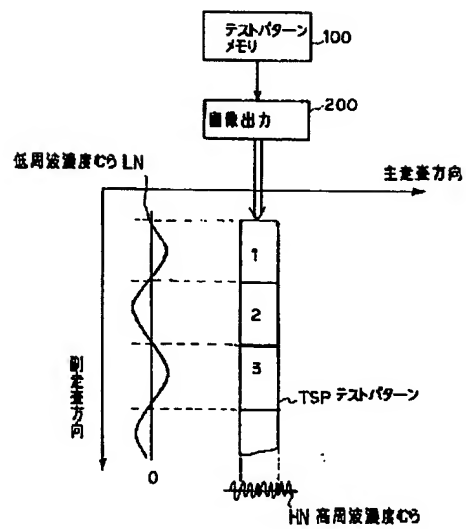
(b)



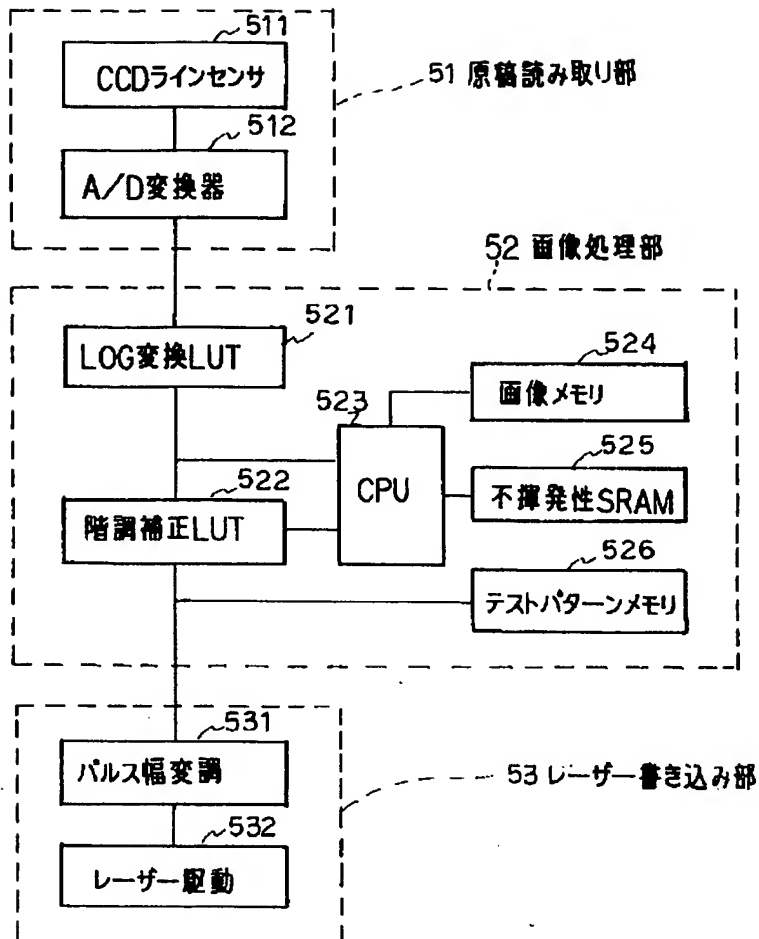
【図6】



【図9】



【図5】



【図7】

